

PUBLICATION NUMBER : 08222459
PUBLICATION DATE : 30-08-96

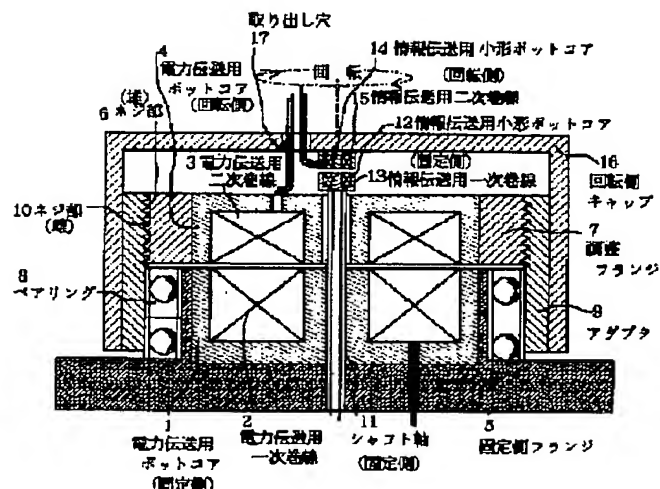
APPLICATION DATE : 14-02-95
APPLICATION NUMBER : 07050442

APPLICANT : AOYAMA YOSHIO;

INVENTOR : AOYAMA YOSHIO;

INT.CL. : H01F 38/14

TITLE : NON-CONTACT MOTION TRANSMISSION DEVICE



ABSTRACT : PURPOSE: To enable a non-contact transmission device to be restrained from deteriorating in characteristics with time by a method wherein data transmission is carried out through such a manner that data are so coded as to be zero in average current and high-frequency modulated.

CONSTITUTION: Windings are wound on pairs of pot cores 1, 4 and 12, 14 respectively, wherein the pot cores 1 and 12 are made to serve as stationary cores, and the pot cores 4 and 14 are made to serve as rotary cores, and the pot cores 1, 4 and 12, 14 are made to confront each other through the intermediary of a small gap between them. A power transmission is carried out through such a manner that a high-frequency current is made to flow through the primary winding 2 of the stationary pot core 1 to induce a voltage in the rotary core. A data transmission is performed through such a manner that a high-frequency current which data signals overlap is made to flow through the primary winding 13 of the stationary pot core 12 to induce a data signal voltage in the rotary pot core 14. A data transmission is carried out through such a manner that data are so coded as to be zero in average current and frequency- modulated, wherein the modulation frequency is set much higher than a power transmission frequency.

COPYRIGHT: (C)1996,JPO

This Page Blank (uspto)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-222459

(43) 公開日 平成8年(1996)8月30日

(51) Int.Cl.⁶

H 0 1 F 38/14

識別記号

庁内整理番号

7522-5E

F I

H 0 1 F 23/00

技術表示箇所

F

審査請求 未請求 請求項の数15 F D (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願平7-50442

(22) 出願日 平成7年(1995)2月14日

(71) 出願人 000006622

株式会社安川電機

福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号

(71) 出願人 592054926

青山 義雄

愛知県名古屋市昭和区吹上町1丁目65番地
2

(72) 発明者 平井 淳之

福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号

株式会社安川電機内

(74) 代理人 弁理士 西村 政雄

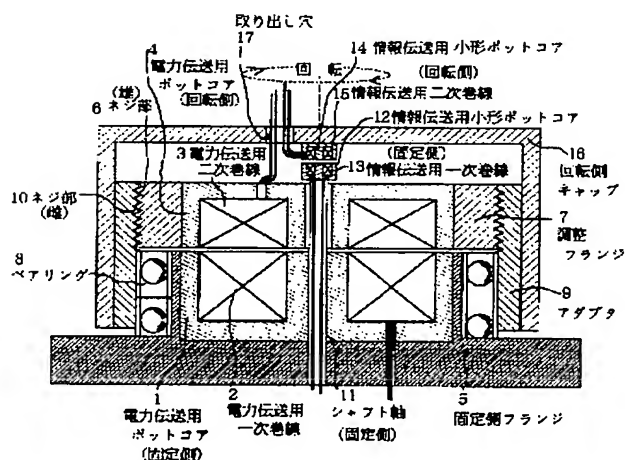
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無接触モーション伝送装置

(57) 【要約】

【目的】 回転あるいは直動移動している物体に対して、接点および移動ケーブル配線なしに電力および情報を伝送するための装置と、該装置の回転あるいは直動駆動部用アクチュエータ部にリジットに機械嵌合させずとも前記伝送が可能な構成を有する装置の実現を図る。

【構成】 電力および情報を高周波電磁誘導に基づく伝送を行い、かつ情報伝送部を磁気遮蔽し、さらに伝送装置と回転あるいは直動駆動部用アクチュエータ部はガイドピンとそれに遊嵌する長穴を介して結合させ、さらにまた流体カップリングを経て回転流通するようにして成る。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 回転運動あるいは直線運動する物体に電力や情報の供給を無接触で高周波電磁誘導によって伝送を行う装置において、

情報伝送は送るべき情報を平均電流が零となる様にコードして高周波変調により行うことを特徴とする無接触モーション伝送装置。

【請求項2】 回転運動あるいは直線運動する物体に電力や情報の供給を無接触で高周波電磁誘導によって伝送を行う装置において、

回転物体への電力および情報伝送のために、1対の高周波用のポットコアにそれぞれ巻線を施し、一方のポットコアを固定側とし、他方のポットコアを回転側として、その両者を微小な隙間を経て対向させ、電力伝送は、固定側のポットコアの巻線に高周波電流を流し回転側に電圧が誘起されることによって行い、情報伝送は固定側のポットコアの巻線に情報信号を重畳した高周波電流を流し回転側に情報信号電圧が誘起されることによって行い、固定側の高周波用のポットコアは円筒状の固定側フランジ内周面に接着固定されており、回転側の高周波ポットコアは外周面に雄のネジ部を備えた円筒状の調整フランジの内周面に固定され、固定側フランジの外周面にはベアリング内周面が圧接され、このベアリングの外周部にアダプタが圧接され、その上部内周面に雌のネジ部が施され、前記雄と前記雌のネジ部のネジ回転で固定側の高周波用ポットコアと回転側の高周波用ポットコア間の隙間が調整され、回転自在に支承され碗状で底部を上にした回転側キャップの内周面に前記アダプタが固着したことを特徴とする無接触モーション伝送装置。

【請求項3】 固定側フランジから固定側の電力伝送用ポットコアの中空部を経て、非磁性体中空シャフト軸が伸び、その先に固定側の情報伝送用小形ポットコアが固定支持され、この固定側の情報伝送用小形ポットコアに巻回した一次巻線のリード線は、シャフト軸の中空部を通り外部に接続されることを特徴とする請求項2記載の無接触モーション伝送装置。

【請求項4】 回転運動する物体に電力や情報の供給を無接触で高周波電磁誘導によって伝送を行う装置において、

回転自在に支承された1つのシャフトの一方の箇所に電力伝送用のポットコアを他方の箇所に情報伝送用の小形ポットコアをそれぞれ固着し、それらに僅かの空隙を介してそれぞれ固定側の電力伝送用のポットコアと固定側の情報伝送用の小形ポットコアを対向配設し、電力伝送用のポットコアの部分と情報伝送用の小形ポットコアの部分を高周波ノイズシールドで隔離すると共に、回転側の電力伝送用のポットコアと情報伝送用の小形ポットコアにそれぞれ巻回された巻線のリード線を前記シャフトの磁気遮蔽された別異のシャフト軸中空部を経て外部へ取り出すことを特徴とする無接触モーション伝送装置。

2

【請求項5】 回転運動する物体に電力や情報の供給を無接触で高周波電磁誘導によって伝送を行う装置において、

前記1つのシャフトの1つの箇所に別異の二回路を形成する巻線を巻回した情報伝送用の小形ポットコアを固着し、それらに僅かの空隙を介してそれぞれ固定側の情報伝送用の小形ポットコアに別異の二回路を形成する巻線を巻回して対向配設し、回転側の電力伝送用のポットコアと情報伝送用の小形ポットコアにそれぞれ巻回された巻線のリード線を前記シャフトの磁気遮蔽された別異のシャフト軸中空部を経て外部へ取り出すことを特徴とする無接触モーション伝送装置。

【請求項6】 回転運動する物体に電力や情報の供給を無接触で高周波電磁誘導によって伝送を行う装置において、

前記1つのシャフトの2つの箇所に別異の一回路を形成する巻線を巻回した2つの情報伝送用の小形ポットコアを固着し、それらに僅かの空隙を介してそれぞれ固定側の2つの情報伝送用の小形ポットコアに別異の一回路を形成する巻線を巻回して対向配設し、回転側の電力伝送用のポットコアと情報伝送用の小形ポットコアにそれぞれ巻回された巻線のリード線を前記シャフトの磁気遮蔽された別異のシャフト軸中空部を経て外部へ取り出すことを特徴とする無接触モーション伝送装置。

【請求項7】 回転運動する物体に電力や情報の供給を無接触で高周波電磁誘導によって伝送を行う装置において、

回転対応の手段として、円板状回転コアの外側周面に巻線を施し、この円板状コアを狭い隙間を介して挟む形のコの字状コアの前記外側周面に対向する側面に巻線を施し、これら両者の巻線の間での高周波電磁誘導によって電力あるいは情報伝送を行うことを特徴とする無接触モーション伝送装置。

【請求項8】 回転運動する物体に電力や情報の供給を無接触で高周波電磁誘導によって伝送を行う装置において、

前記シャフトの一端部に軸に対し外部からの流体通路へ通ずる直角方向から穿孔し、その穿孔部分を前記流体通路と共に流体シールで覆った回転体流体カップリングを前記ポットコアと同心状に配置形成し、前記1つのシャフトに内蔵一体化する前記流体通路から流体フレキシブル管を経て外部に至る流体の通路を形成したことを特徴とする無接触モーション伝送装置。

【請求項9】 回転物体や直動物体への電力・情報伝送における当該伝送装置と回転あるいは直動アクチュエータとの相互間の動きの結合手段として、

回転アクチュエータ駆動部と伝送装置回転部との相対向する2つの面のいずれか一方にガイドピンを立て、これを収容するに十分なガイド穴を他方に備え、あるいは直動アクチュエータ駆動部と伝送装置との相対向する2つ

の面のいずれか一方にガイドピンを立て、これを収容するに充分なガイド穴を他方に設け、ルースな連れ回り嵌合を行うことを特徴とする無接触モーション伝送装置。

【請求項10】 直線運動する物体に電力や情報の供給を無接触で高周波電磁誘導によって伝送を行う装置において、

直動方向に引き延ばした一次巻線に、可動部の二次巻線を施した中空矩形形状あるいはトロイダルをなす円形状コアを挿通させ、前記一次巻線を金属管内に絶縁して収納したことを特徴とする無接触モーション伝送装置。

【請求項11】 電力伝送用の部分と情報伝送用部分との間に1枚以上の磁気シールド板を直動する亘長全域に衝立させたことを特徴とする請求項10記載の無接触モーション伝送装置。

【請求項12】 直線運動する物体に電力や情報の供給を無接触で高周波電磁誘導によって伝送を行う装置において、

前記1つの移動コア支持部材の2つの箇所別異の一回路を形成する情報伝送用二次巻線を巻回した2つの情報伝送用の移動コアコアを固着し、それらの中空部を挿通する固定側のそれぞれ2つの情報伝送用の一次巻線を別異の一回路として支持形成し、前記移動コア支持部材の直動に対応して二回路の情報伝送をすることを特徴とする無接触モーション伝送装置。

【請求項13】 直線運動する物体に電力や情報の供給を無接触で高周波電磁誘導によって伝送を行う装置において、

直動部分の電磁シールド手段として、外部への電磁放射を防ぐために、電力および情報伝送用の引出し線部を除いた他の部分は蛇腹状、或はカーテン状の金属電磁遮蔽手段を施し、直動部分の位置に関係無くシールドが達成できる様にしたことを特徴とする無接触モーション伝送装置。

【請求項14】 回転運動あるいは直線運動する物体に電力や情報の供給を無接触で高周波電磁誘導によって伝送を行う装置において、

前記伝送装置を用いて、無限回転体上、あるいは直動体上に配置したサーボ、インバータをはじめとするモーション制御機器あるいは発熱体、発光体、情報機器などの電気負荷一般を、無接触で駆動制御するシステムを成すことを特徴とする無接触モーション伝送装置。

【請求項15】 前記伝送装置を用いて、無限回転体や直動移動体上に取り付けた検出器の検出信号を無接触で固定部にフィードバックするシステムを形成することを特徴とする請求項14記載の無接触モーション伝送装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、回転あるいは直線移動している物体に対して接点および移動ケーブル配線無し

に電力および情報を伝送するための装置と、同装置を当該回転あるいは直動駆動用アクチュエータ部にリジッドに機械嵌合させずとも伝送を可能するための取り付け構成に関する。

【0002】

【従来の技術】この種の回転あるいは直動移動している物体に対して、電力あるいは情報を伝送する手段としては、通常接点および移動ケーブル配線（図示省略）を行うものである【以下、これを『従来例1』という】。そして、特公昭58-23723・無接触給電装置【以下、これを『従来例2』という】が直動型で接点類無しに電力を伝送するための装置としては嚙矢とし、相次いで回転型では特開平4-345008【以下、これを『従来例3』という】において無接触電力および情報伝送技術を提案している。図14(a)は従来例2の平面図である。高周波電流を供給する細長いループ状に巻回した直動伝送装置一次巻線72と、この一次巻線72を一次側コアのスロット中に納め、二次側のコアのスロット中に一次巻線72と対向するループ状二次側巻線を納めた分割可能な可動高周波コア73とから成り、一次巻線72に通電して二次側巻線に電力を伝送するようにしており、モータ70の駆動からボールネジの直動アクチュエータ71a（雄）を回動し、それに嚙み合い遊嵌する直動アクチュエータ71b（雌）を左右の移動方向に直動させている。なお、可動高周波コア73はボールネジ雌71bと可動高周波コア指示部材78とは一体に形成され、ボールネジ雄71aの回転に連れてベース上を指示部材78で摺動する。図14(b)は従来例3の側断面図である。装置全体を囲繞する磁性体フレームに円筒状に巻回した回転アクチュエータ固定子74を設け、その中心軸にシャフト27を備え、このシャフト27はフレームに配設した3個のベアリング76, 22, 23を介して回転自在に支承され、さらにシャフト27には固定子74に対向して回転アクチュエータ回転子75と電力二次巻線を巻回した電力伝送用高周波コア76bと同じく情報二次巻線を巻回した情報伝送用高周波コア77bとを固着させている。また、回転伝送装置79の固定側には、回転側電力伝送用高周波コア77bに対向して電力一次巻線を巻回した電力伝送用高周波コア76aと回転側情報伝送用高周波コア77bに対向して情報一次巻線を巻回した情報伝送用高周波コア77aが具備されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところが、従来例1としてのスリップリングなど電極接点や配線によって、回転物体、直動物体上にモーション伝送を行うシステムでは、悪環境や繰返し機械ストレスによる経年特性劣化の問題で信頼性の向上が計れなかった。例えばスリップリングを用いる場合、接触不良により検出信号にノイズが加わったり、インバータやサーボのパワデバイスに予期せぬ電圧ストレスが加わったりしていた。また、直動体への伝送においては、多数のケーブルをケーブルベアに

5

収納し引張ることが一般的であるが、このため高速駆動が難しくケーブルメンテナンスへの配慮が必要であった。これを解決する手段として、出願人の一部は従来例2において高周波電磁誘導を用いた直動式の無接触電力伝送技術に関しての研究開発をし、さらに従来例3の回転型に関しても先願・特開平4-345008において無接触電力および情報伝送技術を開示している。これら2つの先行例（従来例2、3）では、図14(a)、(b)に示す様に本伝送装置のアクチュエータや減速への内蔵一体化を具現した。しかしながら、この構成では、駆動アクチュエータと伝送装置のそれぞれの工作精度と、相互取付け精度を高くしないと、両者の間に機械的なこじれや不必要な応力が発生する。たとえば、回転用の場合は両者間の偏心誤差、直動用の場合は平行度誤差の吸収ができない。しかも、駆動アクチュエータの種類、形式によらぬ同伝送装置の汎用適応ができないばかりか、伝送装置の点検や交換によるメンテナンス作業も容易ではなかった。従って、本発明において、この様な問題を解決するための伝送装置の構成と構造を提供することを目的とする。

【0004】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明は以下の各手段によりそれぞれの目的が達成される。すなわち、第1の手段は、回転運動あるいは直線運動する物体に電力や情報の供給を無接触で高周波電磁誘導によって伝送を行う装置において、情報伝送は送るべき情報を平均電流が零となる様にコードして高周波変調により行う無接触モーション伝送装置である。第2の手段は、回転運動あるいは直線運動する物体に電力や情報の供給を無接触で高周波電磁誘導によって伝送を行う装置において、回転物体への電力および情報伝送のために、1対の高周波用のポットコアにそれぞれ巻線を施し、一方のポットコアを固定側とし、他方のポットコアを回転側として、その両者を微小な隙間を経て対向させ、電力伝送は、固定側のポットコアの巻線に高周波電流を流し回転側に電圧が誘起されることによって行い、情報伝送は固定側のポットコアの巻線に情報信号を重ねた高周波電流を流し回転側に情報信号電圧が誘起されることによって行い、固定側の高周波用のポットコアは円筒状の固定側フランジ内周面に接着固定されており、回転側の高周波ポットコアは外周面に雄のネジ部を備えた円筒状の調整フランジの内周面に固定され、固定側フランジの外周面にはベアリング内周面が圧接され、このベアリングの外周部にアダプタが圧接され、その上部内周面に雌のネジ部が施され、前記雄と前記雌のネジ部のネジ回転で固定側の高周波用ポットコアと回転側の高周波用ポットコア間の隙間が調整され、回転自在に支承され碗状で底部を上にした回転側キャップの内周面にアダプタが固着した無接触モーション伝送装置である。第3の手段は、固定側フランジから固定側の電力伝送用ポッ

6

トコアの中空部を経て、非磁性体中空シャフト軸が伸び、その先に固定側の情報伝送用小形ポットコアが固定支持され、この固定側の情報伝送用小形ポットコアに巻回した一次巻線のリード線は、シャフト軸の中空部を通り外部に接続される第2の手段に記載の無接触モーション伝送装置である。第4の手段は、回転運動する物体に電力や情報の供給を無接触で高周波電磁誘導によって伝送を行う装置において、回転自在に支承された1つのシャフトの一方の箇所に電力伝送用のポットコアを他方の箇所に情報伝送用の小形ポットコアをそれぞれ固着し、それらに僅かの空隙を介してそれぞれ固定側の電力伝送用のポットコアと固定側の情報伝送用の小形ポットコアを対向配設し、電力伝送用のポットコアの部分と情報伝送用の小形ポットコアの部分を高周波ノイズシールドで隔離すると共に、回転側の電力伝送用のポットコアと情報伝送用の小形ポットコアにそれぞれ巻回された巻線のリード線を前記シャフトの磁気遮蔽された別異のシャフト軸中空部を経て外部へ取り出す無接触モーション伝送装置である。第5の手段は、回転運動する物体に電力や情報の供給を無接触で高周波電磁誘導によって伝送を行う装置において、1つのシャフトの1つの箇所に別異の二回路を形成する巻線を巻回した情報伝送用の小形ポットコアを固着し、それらに僅かの空隙を介してそれぞれ固定側の情報伝送用の小形ポットコアに別異の二回路を形成する巻線を巻回して対向配設し、回転側の電力伝送用のポットコアと情報伝送用の小形ポットコアにそれぞれ巻回された巻線のリード線をシャフトの磁気遮蔽された別異のシャフト軸中空部を経て外部へ取り出す無接触モーション伝送装置である。第6の手段は、回転運動する物体に電力や情報の供給を無接触で高周波電磁誘導によって伝送を行う装置において、1つのシャフトの2つの箇所に別異の一回路を形成する巻線を巻回した2つの情報伝送用の小形ポットコアを固着し、それらに僅かの空隙を介してそれぞれ固定側の2つの情報伝送用の小形ポットコアに別異の一回路を形成する巻線を巻回して対向配設し、回転側の電力伝送用のポットコアと情報伝送用の小形ポットコアにそれぞれ巻回された巻線のリード線をシャフトの磁気遮蔽された別異のシャフト軸中空部を経て外部へ取り出す無接触モーション伝送装置である。第7の手段は、回転運動する物体に電力や情報の供給を無接触で高周波電磁誘導によって伝送を行う装置において、回転対応の手段として、円板状回転コアの外側周面に巻線を施し、この円板状コアを狭い間隙を介して挟む形のコの字状コアの前記外側周面に対向する側面に巻線を施し、これら両者の巻線の間での高周波電磁誘導によって電力あるいは情報伝送を行う無接触モーション伝送装置である。第8の手段は、回転運動する物体に電力や情報の供給を無接触で高周波電磁誘導によって伝送を行う装置において、シャフトの一端部に軸に対し外部からの流体通路へ通ずる直角方向から穿孔し、その穿孔

部分を流体通路と共に流体シールで覆った回転体流体カップリングをボットコアコアと同心状に配置形成し、1つのシャフトに内蔵一体化する流体通路から流体フレキシブル管を経て外部に至る流体の通路を形成した無接触モーション伝送装置である。第9の手段は、回転物体や直動物体への電力・情報伝送における当該伝送装置と回転あるいは直動アクチュエータとの相互間の動きの結合手段として、回転アクチュエータ駆動部と伝送装置回転部との相対向する2つの面のいずれか一方にガイドピンを立て、これを収容するに十分なガイド穴を他方に備え、あるいは直動アクチュエータ駆動部と伝送装置との相対向する2つの面のいずれか一方にガイドピンを立て、これを収容するに十分なガイド穴を他方に設け、ルースな連れ回り嵌合を行う無接触モーション伝送装置である。第10の手段は、直線運動する物体に電力や情報の供給を無接触で高周波電磁誘導によって伝送を行う装置において、直動方向に引き延ばした一次巻線に、可動部の二次巻線を施した中空矩形状あるいはトロイダルをなす円形状コアを挿通させ、一次巻線を金属管内に絶縁して収納した無接触モーション伝送装置である。第11の手段は、電力伝送用の部分と情報伝送用部分との間に1枚以上の磁気シールド板を直動する亘長全域に亘立させた第10の手段に記載の無接触モーション伝送装置である。第12の手段は、直線運動する物体に電力や情報の供給を無接触で高周波電磁誘導によって伝送を行う装置において、1つの移動コア支持部材の2つの箇所と別異の一回路を形成する情報伝送用二次巻線を巻回した2つの情報伝送用の移動コアコアを固着し、それらの中空部を挿通する固定側のそれぞれ2つの情報伝送用の一次巻線を別異の一回路として支持形成し、前記移動コア支持部材の直動に対応して二回路の情報伝送をする無接触モーション伝送装置である。第13の手段は、直線運動する物体に電力や情報の供給を無接触で高周波電磁誘導によって伝送を行う装置において、直動部分の電磁シールド手段として、外部への電磁放射を防ぐために、電力および情報伝送用の引出し線部を除いた他の部分は蛇腹状、或はカーテン状の金属電磁遮蔽手段を施し、直動部分の位置に関係無くシールドが達成できる様にした無接触モーション伝送装置である。第14の手段は、回転運動あるいは直線運動する物体に電力や情報の供給を無接触で高周波電磁誘導によって伝送を行う装置において、伝送装置を用いて、無限回転体上、あるいは直動体上に配置したサーボ、インバータをはじめとするモーション制御機器あるいは発熱体、発光体、情報機器などの電気負荷一般を、無接触で駆動制御するシステムを成す無接触モーション伝送装置である。第15の手段は、伝送装置を用いて、無限回転体や直動移動体上に取り付けけた検出器の検出信号を無接触で固定部にフィードバックするシステムを形成する第14の手段に記載の無接触モーション伝送装置である。

【0005】

【作用】本発明は、その構成によって、従来スリッピングやケーブル配線を用いていた駆動系を無接点、無配線で構成することができるため、悪環境にも強く、経年特性劣化の無いモーション伝送システムが構成され、特に直動用においては、多数のケーブルをケーブルベアに収納し引張っていたシステムに対して、本発明の構成により高速駆動、ケーブルメンテナンスフリーが可能となり、しかも高速化を目的とする可動コイル型リニアモータ上において電気負荷の駆動やセンシングがケーブルレス構成で可能となる点の意義は大きく、ケーブルダクト部のスペース削減が可能となる。この様にして直動体への無配線駆動が可能となるが、油圧や空圧を従来の様に配管によって行っていたはその意義が半減するけれども、本発明は真空吸着や空圧アクチュエータ駆動用のコンプレッサ、あるいは油圧駆動用ポンプは直動体上に搭載して配管を可動部から排除する。さらに本発明の伝送装置を用いて、無限回転体上、あるいは直動体上に配置したサーボ、インバータを始めとするモーション制御機器あるいは電気負荷一般（発熱体、発光体、情報機器など）を配線も電極接触も用いずに駆動制御するシステムを構成することができ、加えて本発明の伝送装置を用いて、無限回転体や直動移動体上に取り付けけた検出器の検出信号を配線も電極接触も用いずに固定部にフィードバックするシステムも作り上げられ、検出器やスイッチ類の増加によって配線数が増大した従来装置のスペース低減も可能となる。しかも、本発明による連れ回り構造の伝送装置は、当該アクチュエータへの取り付け取り外しが容易であるため、既存の機械にレトロフィットの形で容易に無接触の伝送が構成されるのみならず、アクチュエータの種類、形式によらぬ汎用適応が可能となり、伝送装置の点検、メンテナンス、入れ替えも容易となる。

【0006】

【実施例】以下、本発明の各実施例を図面に基づいて説明する。なお、各図面において、同一符号は同一もしくは相当部材を表す。図1には、本発明の第1の実施例による回転用伝送装置の構成を示す側断面図を表す。ここで、電力伝送用高周波ボットコア（固定側）1には電力伝送用一次巻線2が施され、同じく電力伝送用二次巻線3が施された電力伝送用高周波ボットコア（回転側）4に狭い間隙を経て対向している。高周波ボットコア（固定側）1は固定側フランジ5に接着固定されており、高周波ボットコア（回転側）4は側面にネジ部（雄）6を備えた調整フランジ7に固定される。固定側フランジ5には、回転精度とボットコア間の同心度を確保するために、フランジ8内周面が圧接される。更にはベアリングの外周部には、アダプタ9が圧接されるが、この内周にはネジ部（雌）10が施されており、ネジ部（雄）6とベアリング回転で高周波ボットコア（固定側）1と高周波ボットコア（回転側）4間の間隙が調整できる様になって

いる。

【0007】 一方、固定側フランジ5からは、電力伝送用高周波ポットコア（固定側）1の中空部を経て、電力伝送用高周波ポットコア（回転側）4に接触することなく、非磁性体中空シャフト軸11が伸び、その先に情報伝送用固定側小形ポットコア12が固定支持される。情報伝送用固定側小形ポットコア12に巻いた一次巻線13のリード線は、シャフト軸11の中空部を通して下がり、本装置の固定部端子（不図示）に取り付けられる。固定側小形ポットコア12と対向する情報伝送用回転側小形ポットコア14には二次巻線15が巻かれ、回転側小形ポットコア14は、回転側キャップ16の下面に取り付け固定される。なお、情報伝送用二次巻線15および電力伝送用二次巻線3のリード線は回転側キャップ16の取り出し穴17を通して、回転体（不図示）に接続される。

【0008】 このように本実施例は、回転運動あるいは直線運動する物体に電力や情報の供給を無接触で高周波電磁誘導によって伝送を行う装置において、回転物体への電力および情報伝送のために、1対の高周波用のポットコア1と4及び12と14にそれぞれ巻線を施し、一方のポットコア1及び13を固定側とし、他方のポットコア4及び14を回転側として、その両者を微小な隙間を経て対向させ、電力伝送は、固定側のポットコア1の一次巻線2に高周波電流を流し回転側に電圧が誘起されることによって行い、情報伝送は固定側のポットコアの一次巻線13に情報信号を重畳した高周波電流を流し回転側に情報信号電圧が誘起されることによって行い、固定側の高周波用のポットコア1は円筒状の固定側フランジ5内周面に接着固定されており、回転側の高周波ポットコア4は外周面に雄のネジ部6を備えた円筒状の調整フランジ7の内周面に固定され、固定側フランジ5の外周面にはベアリング8内周面が圧接され、このベアリング8の外周部にアダプタ9が圧接され、その上部内周面に雌のネジ部10が施され、前記雄と前記雌のネジ部6、10のネジ回転で固定側の高周波用ポットコア1と回転側の高周波用ポットコア4間の隙間が調整され、回転自在に支承され碗状で底部を上にした回転側キャップ16の内周面に前記アダプタ9が固着した無接触モーション伝送装置である。

【0009】 次に、図1の場合と同じ効果が得られる別の形態【本発明の第2の実施例】の構成を示す側断面図を、図2に示す。これは回転電動機と同様な構造であり、電力伝送用一次巻線18を施した電力伝送用ポットコア19と、同じく電力伝送用二次巻線20を施した電力伝送用ポットコア（回転側）21は、それぞれ電動機の固定子あるいは可動子に相当する。ここで回転体に連れ回って回る電力伝送用ポットコア（回転側）は位置精度、回転同心度を保つためベアリング22、23で保持される。また情報伝送部は高周波ノイズシールド24により電力伝送部から隔離して、情報伝送用小形ポットコア（固定側）12

および情報伝送用小形ポットコア（回転側）14によって構成される。ここで、回転する電力伝送用ポットコア二次巻線20および情報伝送用小形ポットコア（回転側）14に施した情報伝送用二次巻線15の配線は、お互いが発生する高周波ノイズに対する磁気シールドのために独立したシャフト軸中空部28a、28bを経て、軸先端に取り出される。

【0010】 図3は、図1と図2のいずれかを用いた、電力伝送および情報伝送の構成を表す側断面図【本発明の第3の実施例】である。ここで電力伝送は、電力伝送用ポットコア（固定側）19の一次巻線に外部インバータ30aより高周波電流を流し、電力伝送用ポットコア（回転側）20の二次巻線に電圧が誘起されることにより行われる。また、情報伝送は送るべき情報を磁気飽和を防止すべく平均電流が零となる様に符号化して高周波変調により、双方のポットコア巻線の間の高周波電磁誘導により行う。ここで情報伝送が半二重通信(half-duplex communication)の場合は図4(b)に示す様に1回路で良いが【本発明の第4の実施例】、全二重通信(full-duplex communication)の場合は図4(a)に示す様に同心円状に2回路を持つ【本発明の第5の実施例】、同軸上に2回路を設ける（不図示）かして対応する。ところで、この第3の実施例で説明した情報伝送は、他の全ての本発明の各実施例においても、送るべき情報を平均電流が零となる様に符号化した高周波変調により、半二重通信手段あるいは全二重通信手段にて行う。

【0011】 図5は、電力あるいは情報回転伝送の別の構成を示す側断面図【本発明の第5の実施例】である。すなわち、断面がコの字状の固定側に一次巻線31を巻回し、そのコの字状の内周面を回転する円盤状の外周側面に二次巻線32を巻装して回転シャフト27の中空部を二次巻線32の引き出し線が通る。この様に回転体に連れ回って動く円板状回転コア31の外周に二次巻線32を施し、この円板状コアを狭い間隙を介して挟む形の固定側コの字状コア33にも一次巻線34を施し、これら両者の一次、二次巻線34、32の間での高周波電磁誘導によって、電力あるいは情報伝送を行うことも可能である。

【0012】 図6は、必要に応じて回転部への空気圧や油圧など流体エネルギーの連続供給を行うべく、回転体流体カップリング35をポットコア19、21、25、26と同軸上に配置し、回転伝送装置にこれを内蔵一体化した本発明の第6の実施例の側断面図である。ここで、固定部から供給された流体は、流体シール36により漏れを生じることなく回転シャフト27が内包する流体通路37を通して回転部に供給される。図6は流体回路37が1回路であるが、特に油圧回路用として配管を複数系統にすることも可能である。従って流体の逃がし回路として、逆方向に流体を戻すことも同様に可能である。ここで、固定側から回転側への流体の伝送は、回転カップリング35を経て回転側に取り出された流体のフレキシブル配管（配管

類)38を介して行われる。

【0013】 図7は、図1あるいは図2、図3にいずれかの形で構成した回転用伝送装置と、回転アクチュエータとの組合せの状況を示す構成図である。図7(a)、(b)〔側面図、矢視方向からの平面図〕に表す回転用伝送装置41と回転アクチュエータ43の機械的な結合は、回転アクチュエータ43駆動部の結合板42aからガイドピン39を立て、これを収容するに充分なガイド長穴40を回転伝送装置41側に結合板42bを備える〔本発明の第7の実施例〕。

【0014】 あるいは逆に、図7(c)、(d)〔側面図、矢視方向からの平面図〕に示す回転アクチュエータ43側の結合板42aにガイド長穴40を備え、回転用伝送装置41の回転部に設けた結合板42bにガイドピン39を取り付けることによりルースな連れ回り嵌合を行う〔本発明の第8の実施例〕。先述の電力および情報伝送の巻線リード3、20、15、27や配管類38は、回転アクチュエータの中空部43aを通して回転体アクチュエータ43に接続される。ガイドピン39とガイド長穴40の嵌合の遊びは、加工、組み付け精度誤差を吸収する程度に抑えれば良いので、回転用伝送装置41は回転アクチュエータ43に連れ回って回転するが、リード3、20、15、27や配管類38はよじれたり切れたりすることなく所期の目的が達成される。

【0015】 図8は、本発明の第9の実施例〔図8(a)〕と本発明の第10の実施例〔図8(b)〕とによる直動用伝送装置の構成を示す斜視図である。直動物体への電力および情報伝送は、先述の従来例2の内容に基づき、これに改良を加えて構成される。直動方向に引き延ばした一次巻線(固定側)44に、二次巻線(可動側)45を施した中空矩形形状コア46〔図8(a)〕あるいは円形(トロイダル)形状コア47〔図8(b)〕を通す。中空矩形形状コア46あるいは円形状コア47は直動軸受け(不図示)、あるいはスライダ48aの可動部49に取り付けられており、一次巻線(導体・固定側)44に接触することなく直動できる様になっている。ここで、一次巻線(固定側)44は両端を除いて支持点がないため、特に直動長の長い場合は、中央部において自重による垂れを生じ易く、中空矩形形状コア46あるいは円形状コア47に接触する可能性がある。

【0016】 これに対しては図9〔(a)中央部を切り欠いた側断面図、(b)は横断面図・但し巻線用導体51の本数は不一致〕の本発明の第11の実施例に示す様に、金属管50の中にお互いに電気絶縁された巻線用導体51を必要本数挿入することによって金属管50を支持物、保護物とするとともに巻線の一部とすることとした。図9において、図示表現上導体数は直動方向断面図では3本、直動方向垂直断面図では7本で示しているが、この数に限られるものではない。これらの本数は中空矩形形状コア46〔図8(a)〕あるいは円形(トロイダル)形状コア47〔図8(b)〕が磁気飽和を生じない範囲のアンペアターン(am

pere-turn)から決められる。また、金属管50は、その本数の導体および自重を支えるに充分な強度が必要である。電力伝送は、以上の様な構成のもと、一次巻線(固定側)44〔図8(a)、(b)〕をインバータ52によって高周波電流で励磁し、その電磁誘導で二次巻線(可動側)45〔図8(a)、(b)〕に発生する高周波電圧をリード線経由で直動物体に加えることによって行われる。

【0017】 情報伝送は、図10〔本発明の第12の実施例〕に示す様に電力伝送と同様の形態で行われるが、指示部48bに指示された情報伝送用一次巻線(固定側)53は電力伝送伝送用一次巻線(固定側)44と並行に、然もこれから充分に離隔するか、適切な磁気シールド板54a、磁気シールド板54bを隔てて設置する。尤も、情報伝送の高周波周波数は電力伝送のそれよりも遙に高い。回転型と同様に送るべき情報は平均電流が零となる様にコード化して高周波変調により、情報伝送用一次巻線(固定側)53a、53bと移動コア55に施した情報伝送用二次巻線(移動側)56との間の高周波電磁誘導が生じる様に行う。

【0018】 ここで通信が半二重通信の場合は図10に示す構成でよいが、全二重通信を行う場合は、図11の本発明の第13の実施例の平面図に示す様に、平行に2回路(a回路およびb回路)を持つことによって独立伝送を行う。ここで情報伝送用一次巻線53a、移動コア55a、情報伝送用二次巻線56aは、a回路に対応する図10の要素であり、情報伝送用一次巻線53b、移動コア55b、情報伝送用二次巻線56bは、b回路に対する図10の要素である。

【0019】 図12は、図8の電力伝送部と、図10あるいは図11の情報伝送部を組合せて構成した直動伝送装置を、直動アクチュエータと結合した一部の状況を示す正面図と側面図〔図12(a)・(b)が本発明の第14の実施例、図12(c)・(d)が本発明の第15の実施例〕である。両者の機械的な結合は、アクチュエータ駆動部60からアーム57を出し、ガイドピン58aを立て、これを収容するに充分なガイド長穴59aあるいは59bを直動用伝送装置61側に備える、あるいは逆に直動アクチュエータ駆動部60からアーム57側にガイド長穴59bを備え、直動用伝送装置61側からガイドピン58bを挿入することによりルースな連れ回り嵌合を行う。先述の電力および情報伝送の巻線リードは、アーム57に沿って直動用伝送装置61側に接続される。ガイドピン58aあるいは58bとガイド穴59aあるいは59bの嵌合の遊びは、加工組み付け精度誤差を吸収する程度に抑えれば良いので、直動用伝送装置61はアクチュエータ駆動部60に連れ回って直動するが、リード線はよじれたり切れたりすることはない。この様な構成は、機械的ルースカップリングの仕様を合わせれば良く、取り付ける直動用伝送装置61の種類にはよらない。例えば、直動アクチュエータ駆動部60としては回転モータ駆動のボールネジでも、ラックピニオン駆動、あるいはリニアモータ、ベルト駆動でも良い。

【0020】 図13には、装置から発生する電磁ノイズの外部への漏れが懸念される直動伝送装置装置に対する電磁シールド法を示す平面図〔本発明の第16の実施例〕である。一次巻線（導体）の内、例えば図8に表す二次巻線（可動側）45を施した高周波コアである中空状コア46或は円形状（トロイダル）コア47で覆われない部分から外部への電磁放射を防ぐために、機械嵌合部および電力、情報伝送用の引出し線部を除いた部分に蛇腹状或はカーテン状の金属電磁遮蔽63を直動伝送装置62に施し、直動体〔直動アクチュエータ61、直動アクチュエータ駆動部60〕の位置に関係無くシールドができる様にした構成である。

【0021】 さらに、本発明の第17の実施例（不図示）として、回転運動あるいは直線運動する物体に電力や情報の供給を無接触で高周波電磁誘導によって伝送を行う装置において、前記伝送装置を用いて、無限回転体上、あるいは直動体上に配置したサーボ、インバータをはじめとするモーション制御機器あるいは電気負荷一般（発熱体、発光体、情報機器など）を、無接触で駆動制御するシステムを成す無接触モーション伝送装置ができる。

【0022】 さらにまた、本発明の第18の実施例（不図示）として、前記伝送装置を用いて、無限回転体や直動移動体上に取り付けた検出器の検出信号を無接触で固定部にフィードバックするシステムを形成する無接触モーション伝送装置も構成される。

【0023】

【発明の効果】 以上説明したように本発明によれば、従来にない、次に列挙する幾多の技術的に卓越した特段の効果を奏することができる。

1) 回転運動あるいは直線運動する物体に電力や情報の供給を無接触で高周波電磁誘導によって伝送を行う装置において、先の回路構成に基づき本発明は、情報伝送は送るべき情報を磁気飽和を防止すべく平均電流が零となる様にコードし、しかも電力伝送からの誘導妨害を避けるように電力伝送周波数より遙に高い周波数の高周波変調により行うことから、情報伝送の信頼性が一層向上した無接触モーション伝送装置が得られる。

2) 本発明の構成によって、従来スリッピングやケーブル配線を用いていた駆動系を無接点、無配線で構成することができるため、悪環境にも強く、経年特性劣化の無いモーション伝送システムが構成され得る。特に、直動用においては、多数のケーブルをケーブルベアに収納し引張っていたシステムに対して、本発明の構成により高速駆動、ケーブルメンテナンスフリーが可能となる。さらに、高速化を目的とする可動コイル型リニアモータ上において電気負荷の駆動やセンシングがケーブルレス構成で可能となる点の意義は大きい。また、ケーブルダクト部のスペース削減が可能となることも特記すべき点である。この様にして、直動体への無配線駆動が可

能となるが、油圧や空圧を従来の様に配管によって行っているはその意義が半減する。これに対しては、本発明に示す様に、真空吸着や空圧アクチュエータ駆動用のコンプレッサ、あるいは油圧駆動用ポンプは直動体上に搭載することを可能にしている。

3) 本発明の伝送装置を用いて、無限回転体上、あるいは直動体上に配置したサーボインバータを始めとするモーション制御機器あるいは電気負荷一般（発熱体、発光体、情報機器など）を、配線も電極接触も用いずに駆動制御するシステムを構成することができる。加えて、本発明の伝送装置を用いて、無限回転体や直動移動体上に取り付けた検出器の検出信号を配線も電極接触も用いずに固定部にフィードバックするシステムも作り上げられ、検出器やスイッチ類の増加によって配線数が増大した従来装置のスペース低減も可能となる。

4) 本発明による連れ回り構造の伝送装置は、当該アクチュエータへの取り付け取り外しが容易であるため、既存の機械にレトロフィットの形で容易に無接触の伝送が構成されるのみならず、アクチュエータの種類、形式によらぬ汎用適応が可能となる。加えて、伝送装置の点検、メンテナンス、入れ替えも容易となり、実用性が更に高まる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1の実施例による回転用伝送装置の構成を示す側断面図

【図2】 図1の場合と同じ効果が得られる別の形態〔本発明の第2の実施例〕の構成を示す側断面図

【図3】 図1と図2のいずれかを用いた電力伝送および情報伝送の構成を表す側断面図〔本発明の第3の実施例〕

【図4】 情報伝送の形態を表す側断面図を示し

(a) は全二重通信の場合の同心円状に2回路を持つ回路構成図〔本発明の第5の実施例〕

(b) は情報伝送が半二重通信の場合の1回路で行う回路構成図〔本発明の第4の実施例〕

【図5】 電力あるいは情報回転伝送の別の構成を示す側断面図〔本発明の第5の実施例〕

【図6】 回転部への空気圧や油圧など流体エネルギーの連続供給を行う回転体流体カップリングをポットコアと同軸上に配置し、回転伝送装置にこれを内蔵一体化した本発明の第6の実施例の側断面図

【図7】 図1あるいは図2、図3にいずれかの形で構成した回転用伝送装置と、回転アクチュエータとの組合せの状況を示す構成図を示し

(a) はガイドピンが回転アクチュエータ側に長穴が回転用伝送装置側に設けたときの側断面図

(b) は(a)の矢視方向平面図

(c) はガイドピンが回転用伝送装置側に長穴が回転アクチュエータ側に設けたときの側断面図

(d) は(c)の矢視方向平面図

【図8】直動用伝送装置の構成を示す斜視図を表し

(a) は可動部に中空矩形形状コアを適用した本発明の第9の実施例の外観図

(b) は可動部に円形状（トロイダル）コアを適用した本発明の第10の実施例の外観図

【図9】巻線用導体とそれを囲繞する金属管の構成図
【本発明の第11の実施例】を示し

(a) は金属管の中央部を切り欠いた側断面図

(b) は金属管の横断面図

【図10】電力伝送用巻線から情報伝送用巻線を磁気遮蔽する構成を示す斜視図【本発明の第12の実施例】

【図11】通信が全二重通信を行う場合における本発明の第13の実施例の平面図

【図12】図8の電力伝送部と図10あるいは図11の情報伝送部を組合せて構成した直動伝送装置を直動アクチュエータと結合した一部の状況を示し

(a) は本発明の第14の実施例における正面図

(b) はその側面図

(c) は本発明の第15の実施例における正面図

(d) はその側面図

【図13】装置から発生する電磁ノイズの外部への漏れが懸念される直動伝送装置装置に対する電磁シールド法を示す平面図【本発明の第16の実施例】

【図14】従来例の構成を表す図を示し

(a) は従来例2の平面図

(b) は従来例3の側断面図

【符号の説明】

- 1, 19 電力伝送用ポットコア（固定側）
- 2, 18 電力伝送用一次巻線
- 3, 20 電力伝送用二次巻線
- 4, 21 電力伝送用ポットコア（回転側）
- 5 固定側フランジ
- 6 ネジ部（雄）
- 7 調整フランジ
- 8, 22, 23, 76 ベアリング
- 9 アダプタ
- 10 ネジ部（雌）
- 11 シャフト軸（固定側）
- 12, 26a, 26a1, 26a2 情報伝送用小形ポットコア（固定側）
- 13, 53, 53a, 53b 情報伝送用一次巻線
- 14, 25a, 25a1, 25a2 情報伝送用小形ポットコア（回転側）
- 15, 56, 56a, 56b 情報伝送用二次巻線
- 16 回転側キャップ
- 17 取り出し穴
- 24 高周波ノイズシールド
- 27 シャフト（回転側）
- 28a シャフト軸中空部
- 28b シャフト軸中空部

29a, 29b 回転体への電力取り出し

30a 外部インバータ

30B 入力情報コード

30c 出力情報コード

30d 高周波変調器

31 円板状回転コア（回転側）

32, 45 二次巻線（回転側）

33 コの字状コア（固定側）

34, 44 一次巻線（固定側）

35 回転体流体カップリング

36 流体シール

37 流体通路

38 流体用フレキシブル管

39 ガイドピン

40 長穴

41 回転用伝送装置

42a, 42b 結合板

43 回転アクチュエータ

43a 中空部

20 46 中空矩形形状コア

47 円形状（トロイダル）コア

48a スライダ

48b 支持部

49 可動部

50 金属管

51 巻線用導体

52 インバータ

54a 磁気シールド板

54b 磁気シールド板

30 55, 55a, 55b 移動コア

57 アーム

58a, 58b ガイドピン

59a, 59b ガイド長穴

60 直動アクチュエータ駆動部

61 直動アクチュエータ

62 直動用伝送装置

63 金属電磁遮蔽手段

70 モータ

71a 直動アクチュエータ【ボールネジ（雄）】

40 71b 直動アクチュエータ【ボールネジ（雌）】

72 直動伝送装置一次巻線

73 可動高周波コア

74 回転アクチュエータ（固定子）

75 回転アクチュエータ（回転子）

76a 電力伝送用高周波コア（固定側）

76b 電力伝送用高周波コア（回転側）

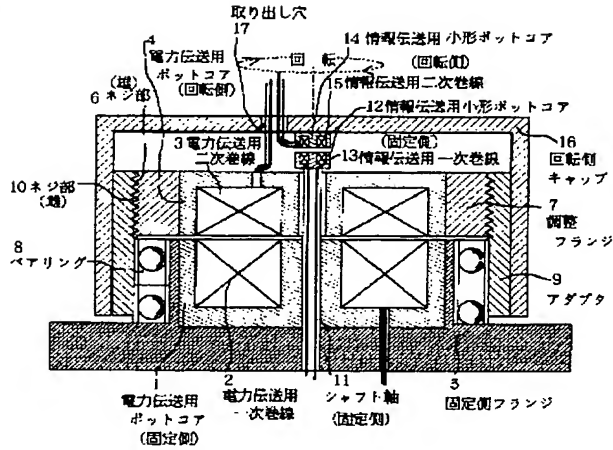
77a 情報伝送用高周波コア（固定側）

77b 情報伝送用高周波コア（回転側）

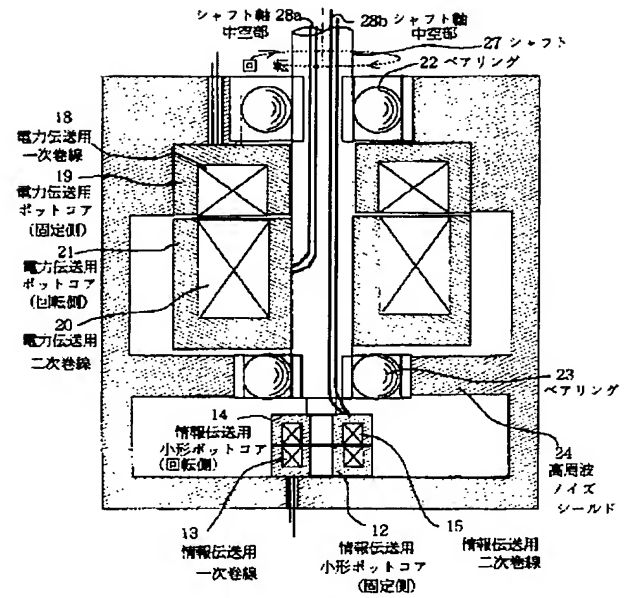
78 可動高周波コア支持部材

50 79 回転伝送装置

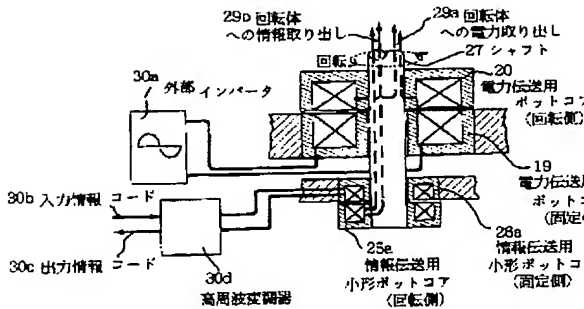
【図1】



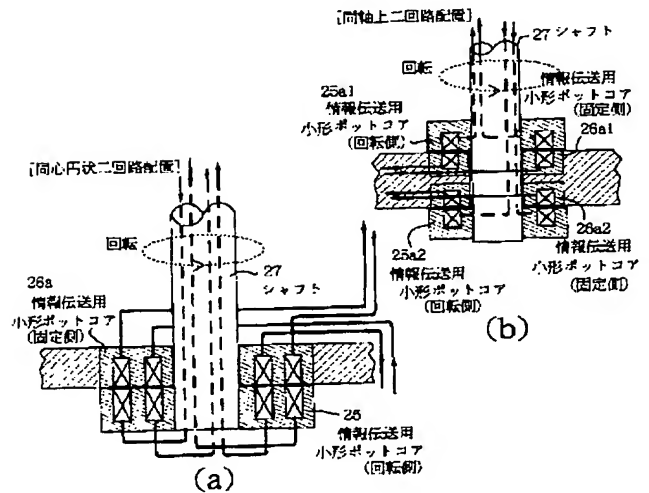
【図2】



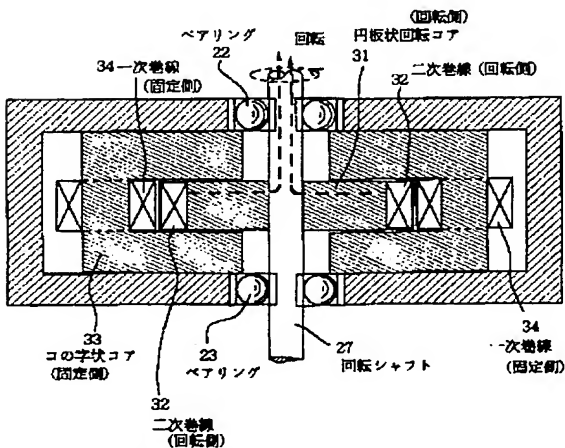
【図3】



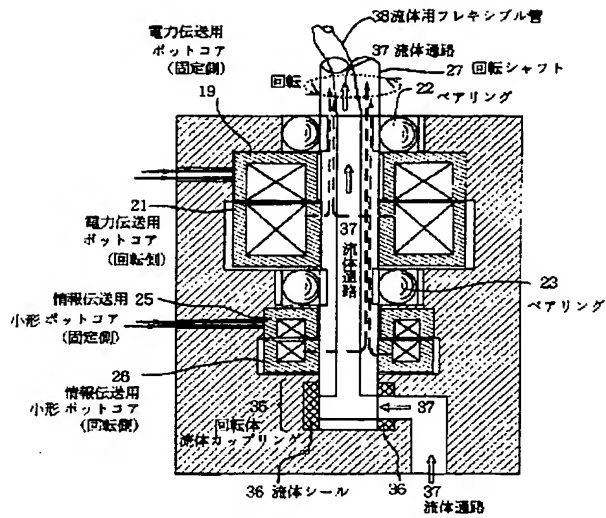
【図4】



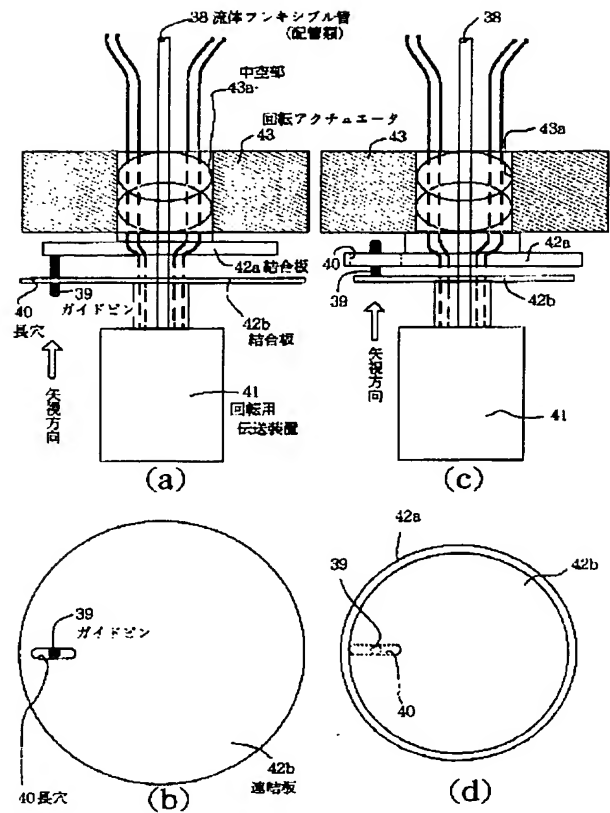
【図5】



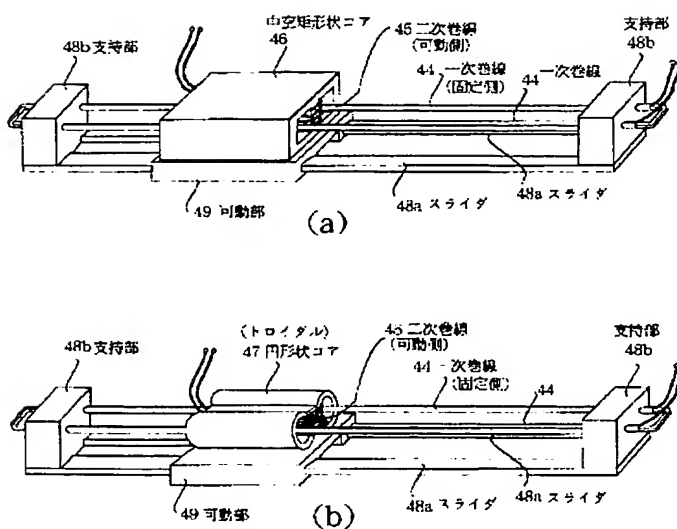
【図6】



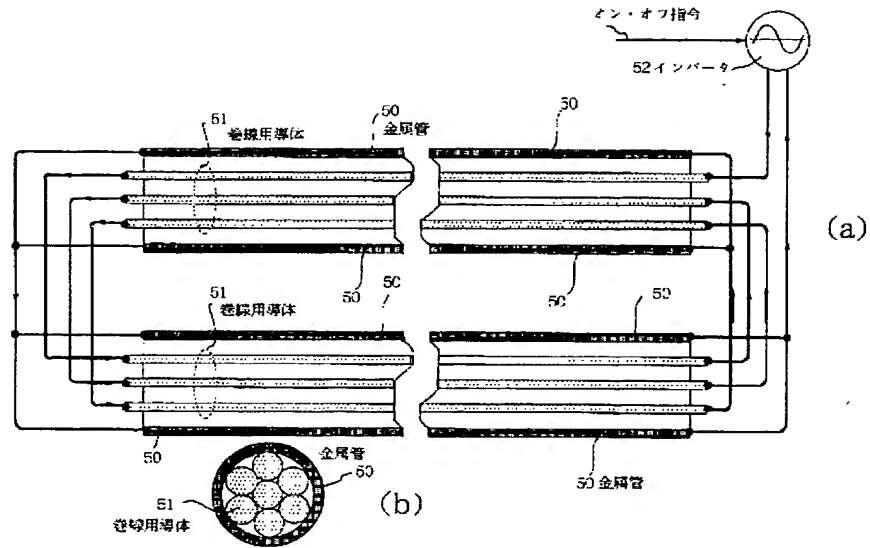
【図7】



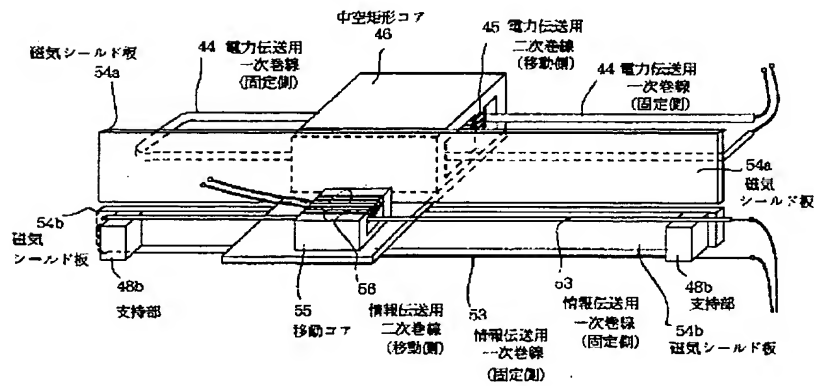
【図8】



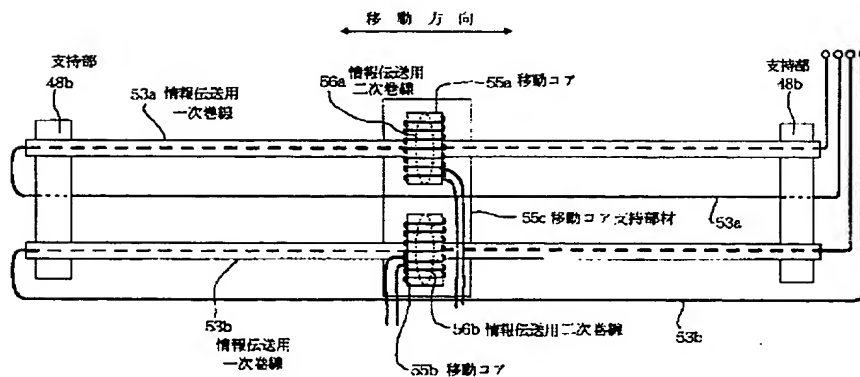
【図9】



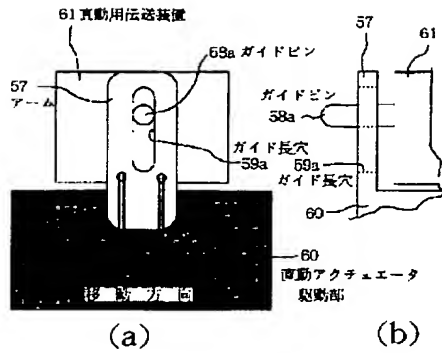
【図10】



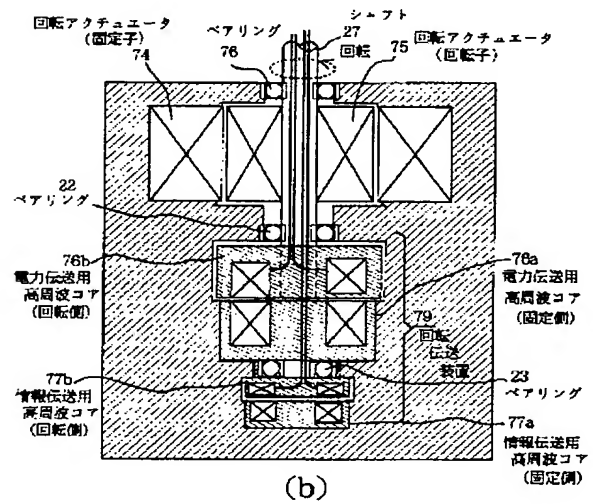
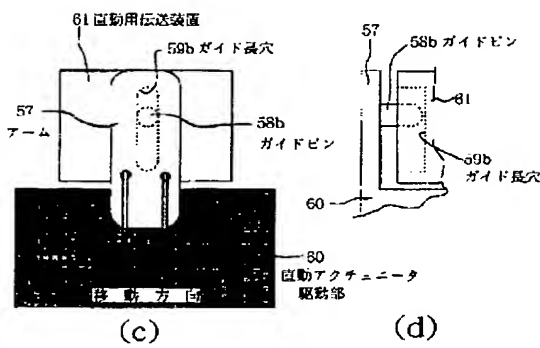
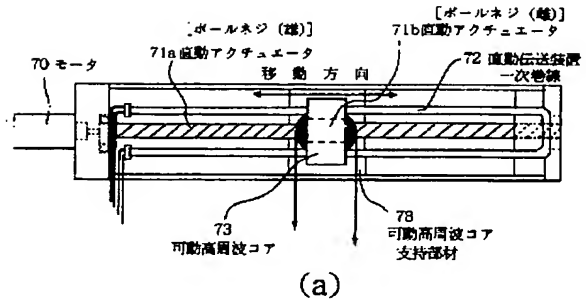
【図11】



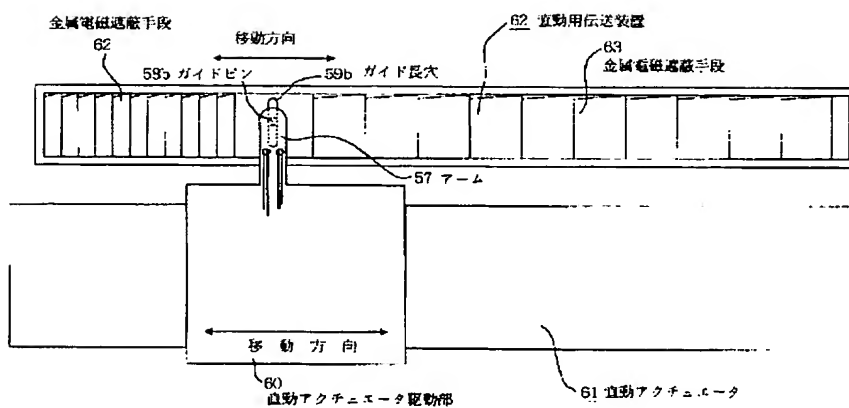
【図12】



【図14】



【図13】



フロントページの続き

(72)発明者 平賀 義二
福岡県北九州市八幡西区黒崎城石 2 番 1 号
株式会社安川電機内

(72)発明者 青山 義雄
愛知県名古屋市昭和区吹上町 1 丁目 65 番地
2